

Wasserwiederverwendung in der Landwirtschaft – Forschungsergebnisse und Stand der Regulatorik für das Risikomanagement.

Pascal Hasselder, FG Wasseraufbereitung, Umweltbundesamt

Was ist Wasserwiederverwendung?

Kreislaufwirtschaft

Industriell und landwirtschaftlich

Chance: Substituiert Frischwassernutzung, erhöht Wasserdargebot, verringert Nutzungskonflikte

Risiko: Exposition von Mensch und Umwelt gegenüber Pathogenen und Schadstoffen

Stand der Regulatorik Wasserwiederverwendung

Europäische Verordnung 2020/741 zur Wasserwiederverwendung seit 2020

- Landwirtschaftliche Wiederverwendung
- Risikomanagementansatz
- Leitfaden zur Risikomanagementplanung
- Noch keine nationale Umsetzung

Wenig Erfahrung auf Anwendungsseite und bei Genehmigungsbehörden

- Wasserwiederverwendung ist Ausnahme in DE
- Risikomanagement ist komplex und bietet Handlungsspielraum

DWA M1200 Reihe

- Teil 1: Grundsätze zur Wasserwiederverwendung für unterschiedliche Nutzungen
- Teil 2: Anforderungen an die weitergehende Wasseraufbereitung
- Teil3: Verwendung von aufbereitetem Wasser für die Bewässerung in Landwirtschaft, Gartenbau und Grünflächen
- Nicht vor nationaler Verordnung herausgegeben

Flexility – Umsetzung der Wasserwiederverwendung nach EU-Verordnung



inter3
INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT



**Umwelt
Bundesamt**

GEFÖRDERT VOM

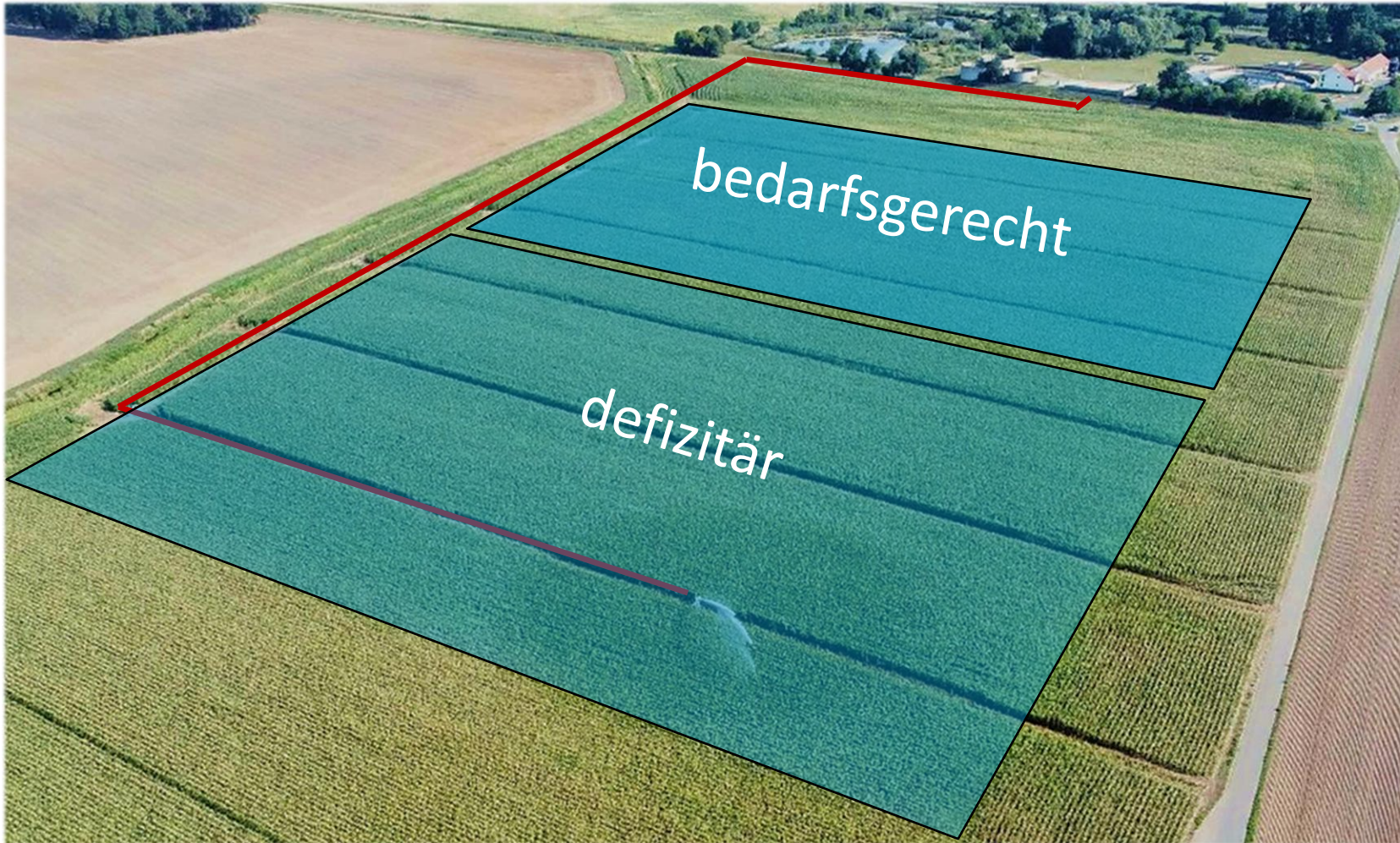


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Laufzeit: November 2022 – Dezember 2025

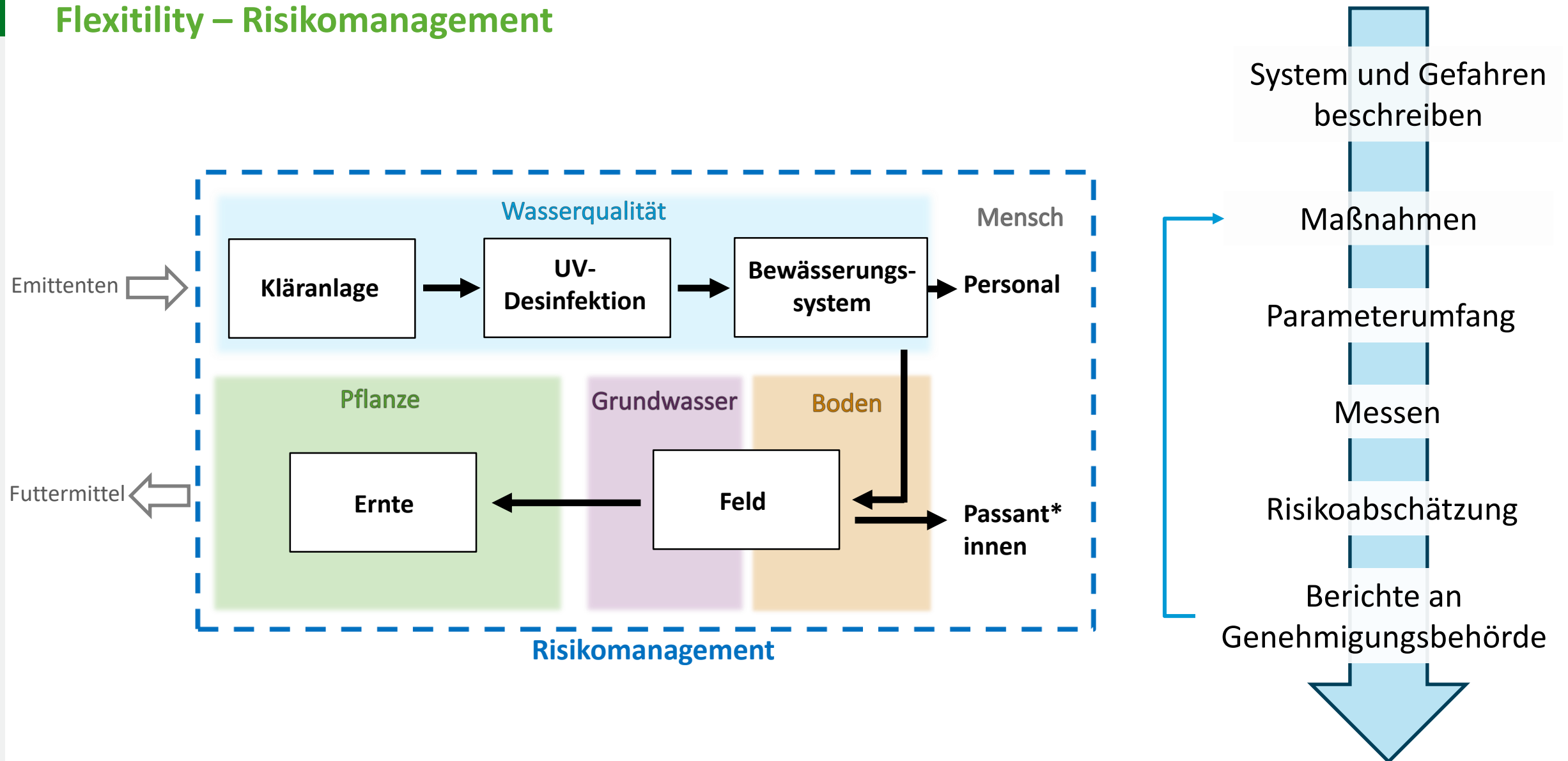
MIT SOZIO-TECHNISCHER FLEXIBILISIERUNG ZU MEHR KLIMARESILIENZ UND EFFIZIENZ IN DER STÄDTISCHEN INFRASTRUKTUR (FLEXITILITY) UMSETZUNGS- UND VERSTETIGUNGSPHASE
(Förderkennzeichen: 01LR2019E)

Flexility – Umsetzung der Wasserwiederverwendung nach EU-Verordnung



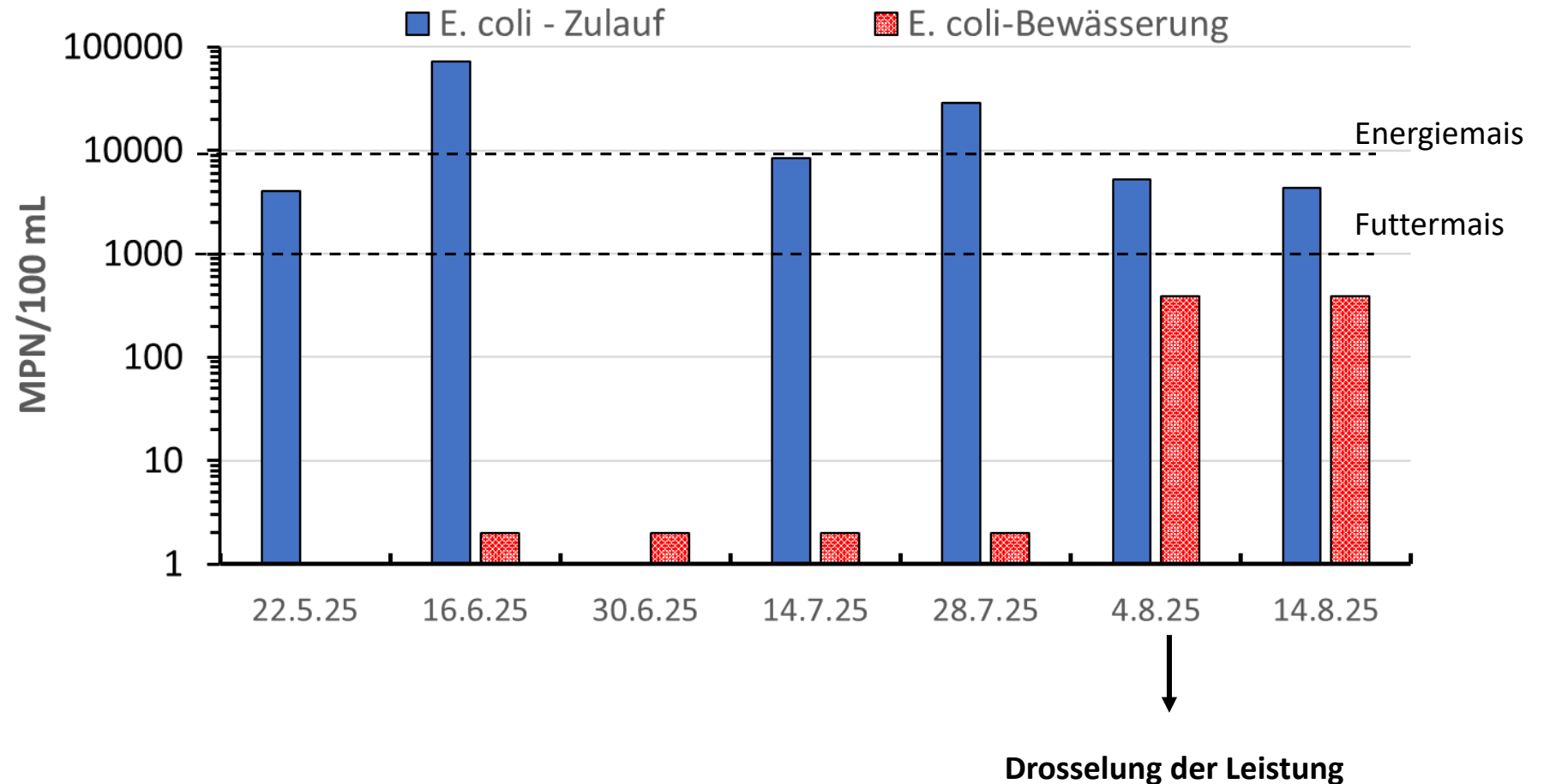
- Kommunale Kläranlage GK 3
- Ansässiger Agrarbetrieb
- Futtermais/Energiemais
- Genehmigung durch Wasserbehörde
- 3 x 4 ha Fläche
- Bedarfsgerecht/defizitär ca. 25 bzw. 19 mm/Woche

Flexility – Risikomanagement

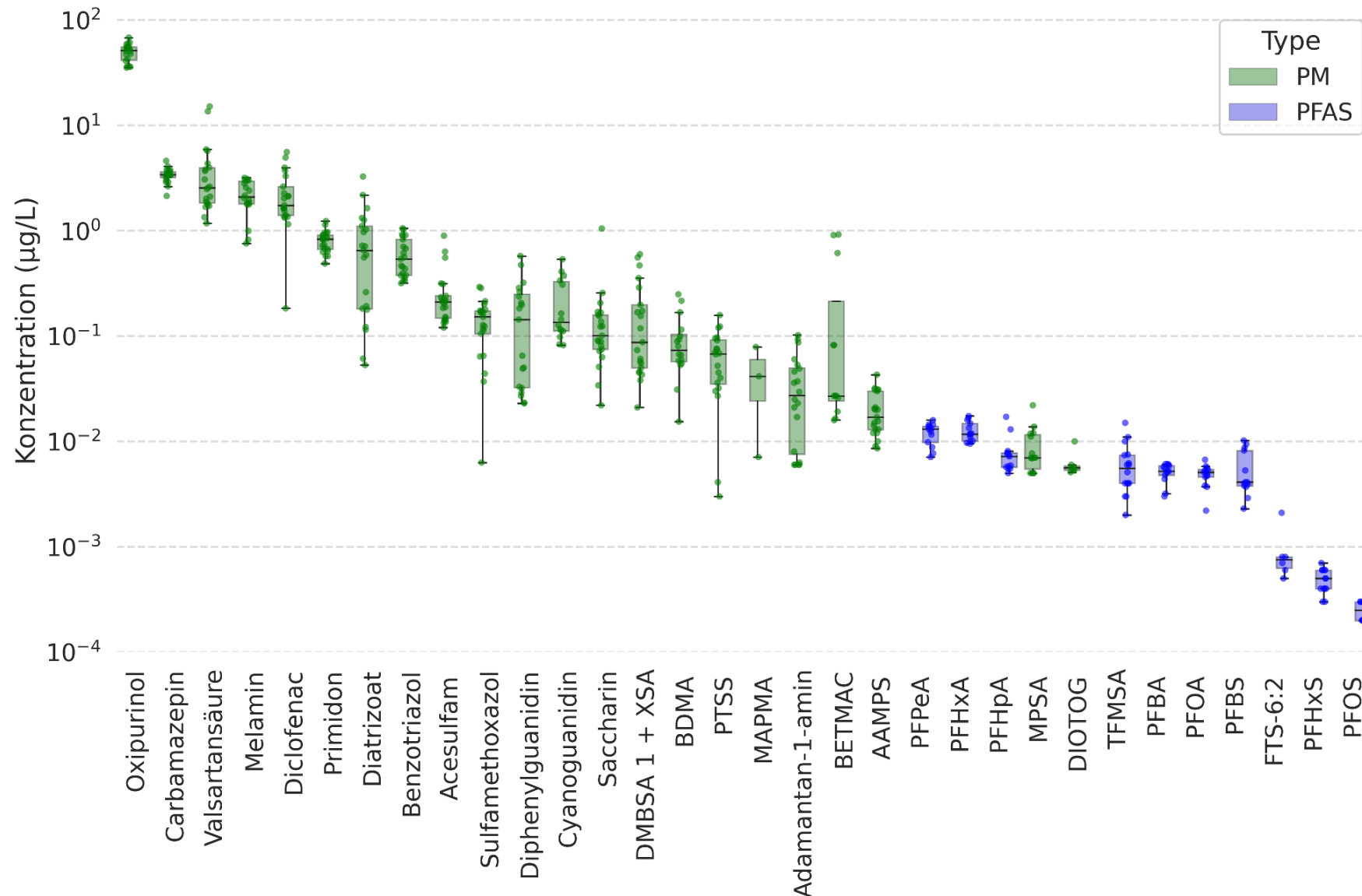


Flexility – Risikomanagement Pathogene

- *E. coli* ist Leitparameter
- Maßnahme UV-Desinfektion sehr wirksam
- Kein Nachweis von Legionellen



Flexility – Risikomanagement Spurenstoffe



- Einfluss aus Haushalten
- Pharmazeutika hohe Relevanz
- $\text{PFAS}_{20} < \text{TW-Grenzwert}$
- z.B. Carbamazepin relevant für Boden
- z.B. Diatrizoat relevant für Grundwasser
- Risikobewertung ist nicht trivial

Analytik Querschnittsthema Fördermaßnahme WavE II

- Vier Projekte zu landwirtschaftlicher Wasserwiederverwendung
Flextrat, Hypowave+, PU₂R, Nutzwasser
- Risikopfade, relevante Parameter und analytische Methoden diskutiert
- Großteilig existieren analytische Standardmethoden
- Nachweis der geforderten Virenreduktion bei Prozessvalidierung erfordert Anreicherungsmethoden
- Je nach Projekt und Risikomanagement verursacht Spurenstoffanalytik Großteil der analytischen Kosten

Check for updates

IWA
PUBLISHING

Water Reuse

© 2025 The Authors
Water Reuse Vol 15 No 3, 439 doi: 10.2166/wrd.2025.026

Complexity and challenges in agricultural water reuse monitoring from a German perspective

Pascal Hasselder^{a,*}, Manuela Helmecke^b, Andreas Tiehm^c, Benedikt M. Aumeier^d, Christina Förster^e, Daniel Zahn^f, Johannes Ho^g, Michael Stapf^h, Nicole Zacharias^h, Thomas Dockhornⁱ, Ulf Miehe^g and Aki S. Ruhl^h

^aSection of Water Treatment (II 3.3), German Environment Agency, Schichauweg 58, 12307 Berlin, Germany
^bSection of Water and Soil (II 2.1), German Environment Agency, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau, Germany
^cTZW, DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruher Straße 84, 76139 Karlsruhe, Germany
^dChair of Urban Water Systems Engineering, Technical University of Munich, Am Coulombwall 3, 85748 Garching, Germany
^eSection of Microbiology of Drinking Water and Swimming Pool Water (II 3.5), German Environment Agency, Heinrich-Heine-Str. 12, 08445 Bad Elster, Germany
^fDepartment of Environmental Analytical Chemistry, Helmholtz-Centre for Environmental Research – UFZ, Permoserstrasse 15, 04318 Leipzig, Germany
^gBerlin Centre of Competence for Water, Grunewaldstraße 60/61, 10825 Berlin, Germany
^hInstitute for Hygiene and Public Health, University Hospital Bonn, Venusberg-Campus 1, 53127 Bonn, Germany
ⁱInstitute of Sanitary and Environmental Engineering, Technical University of Braunschweig, Pockelsstraße 2a, 38106 Braunschweig, Germany
^jChair of Water Treatment, Technische Universität Berlin, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin, Germany
*Corresponding author. E-mail: pascal.hasselder@uba.de

PH, 0009-0004-4896-5976; DZ, 0000-0003-3038-9371

ABSTRACT

Agricultural water reuse is one approach to mitigate water stress. In addition to the minimum requirements, the European water-reuse regulation 2020/741 mandates a risk management approach for agricultural water reuse. In contrast to the microbiological monitoring, the extent of the chemical risk assessment and monitoring is not clearly defined. The resulting complexity of a typical agricultural water-reuse scheme was analyzed. Potentially relevant parameters were identified based on European and German regulatory frameworks, concerning key subjects of protection. An interdisciplinary assessment of efforts and challenges, regarding required analyses, was accomplished, using expertise from recent research investigating agricultural water reuse in Germany. Suggestions were provided for disinfection validation, microbiological monitoring parameters and analytical methods. Additionally, chemical indicator parameters were suggested to address relevant processes during monitoring. Both microbiological and chemical parameters presented analytical challenges, which were described with future needs to support water-reuse implementation. Costs for analyses were estimated using available price information, highlighting the high costs of certain analyses, especially for organic micropollutants. Therefore, analyses need to be further facilitated by the application of process indicators and the implementation of cost-effective, multi-target methods tailored to the requirements of risk management for agricultural water reuse.

Key words: analyses, agriculture, costs, indicators, regulations, reuse

HIGHLIGHTS

- Agricultural water reuse and its regulatory framework require complex analyses.
- Challenges exist regarding microbial and chemical analyses.
- Efforts and costs for analyses were estimated.
- Parameters exist for microbial and chemical monitoring.

Fazit

- Regulatorische Voraussetzungen werden geschaffen
- Priorisierung relevanter Parameter und Angebot angepasster Analysenprogramme essenziell für Umsetzbarkeit
- KARL bringt Synergieeffekte für Wasserwiederverwendung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Pascal Hasselder

pascal.hasselder@uba.de